

Docket No.: GR99P3187P

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : ROBERT FLECK ET AL.  
Filed : Concurrently herewith  
Title : HIGH-TEMPERATURE FUEL CELL



CLAIM FOR PRIORITY

Hon. Commissioner of Patents and Trademarks,  
Washington, D.C. 20231

Handwritten notes: "b-6-02" and "T#C" with a checkmark.

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119,  
based upon the German Patent Application 199 13 959.8, filed March 26, 1999.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted  
herewith.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "W. Stemer".

For Applicants

WERNER H. STEMER  
REG. NO. 34,956

Date: September 26, 2001

Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100  
Fax: (954) 925-1101

/cp



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 199 13 959.8

**Anmeldetag:** 26. März 1999

**Anmelder/Inhaber:** Siemens AG, München/DE

**Bezeichnung:** Hochtemperatur-Brennstoffzelle

**IPC:** H 01 M 8/12

**BEST AVAILABLE COPY**

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 30. Juli 2001  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Ierofsky

## Beschreibung

## Hochtemperatur-Brennstoffzelle

5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Hochtemperatur-Brennstoffzelle mit einem zwischen einem Interconnector und der Anode einer Elektrolyt-Elektroden-Einheit angeordneten Brenngasraum.

10 Es ist bekannt, daß bei der Elektrolyse von Wasser die Wassermoleküle durch elektrischen Strom in Wasserstoff ( $H_2$ ) und Sauerstoff ( $O_2$ ) zerlegt werden. In einer Brennstoffzelle läuft dieser Vorgang in umgekehrter Richtung ab. Durch die elektrochemische Verbindung von Wasserstoff ( $H_2$ ) und Sauerstoff ( $O_2$ ) zu Wasser entsteht elektrischer Strom mit hohem Wirkungsgrad. Wenn als Brenngas reiner Wasserstoff ( $H_2$ ) eingesetzt wird, geschieht dies ohne Emission von Schadstoffen und Kohlendioxid. Auch mit einem technischen Brenngas, beispielsweise Erdgas oder Kohlegas, und mit Luft (die zusätzlich mit Sauerstoff ( $O_2$ ) angereichert sein kann) anstelle von reinem Sauerstoff ( $O_2$ ) erzeugt eine Brennstoffzelle deutlich weniger Schadstoffe und weniger Kohlendioxid als andere Energieerzeuger, die mit verschiedenen Energieträgern arbeiten. Die technische Umsetzung des Prinzips der Brennstoffzelle hat zu unterschiedlichen Lösungen, und zwar mit verschiedenartigen Elektrolyten und mit Betriebstemperaturen zwischen  $80^\circ C$  und  $1000^\circ C$  geführt.

30 In Abhängigkeit von ihrer Betriebstemperatur werden die Brennstoffzellen in Nieder-, Mittel- und Hochtemperatur-Brennstoffzellen eingeteilt, die sich wiederum durch verschiedene technische Ausführungsformen unterscheiden.

35 Bei einem sich aus einer Vielzahl von Hochtemperatur-Brennstoffzellen zusammensetzenden Hochtemperatur-Brennstoffzellenstapel (in der Fachliteratur wird ein Brennstoffzellenstapel auch „Stack“ genannt) liegen unter einem oberen Intercon-

nector, welcher den Hochtemperatur-Brennstoffzellenstapel abdeckt, der Reihenfolge nach wenigstens eine Kontaktschicht, eine Elektrolyt-Elektroden-Einheit, eine weitere Kontaktschicht, ein weiterer Interconnector, usw.

5

Die Elektrolyt-Elektroden-Einheit umfaßt dabei zwei Elektroden - eine Anode und eine Kathode - und einen zwischen Anode und Kathode angeordneten, als Membran ausgeführten Festkörperelektrolyten. Dabei bildet jeweils eine zwischen zwei benachbarten Interconnectoren liegende Elektrolyt-Elektroden-Einheit mit den beidseitig an der Elektrolyt-Elektroden-Einheit unmittelbar anliegenden Kontaktschichten eine Hochtemperatur-Brennstoffzelle, zu der auch noch die an den Kontaktschichten anliegenden Seiten jeder der beiden Interconnectoren gehören. Dieser Typ und weitere Brennstoffzellen-Typen sind beispielsweise aus dem „Fuel Cell Handbook“ von A. J. Appleby und F. R. Foulkes, 1989, Seiten 440 bis 454, bekannt.

20

Eine Hochtemperatur-Brennstoffzelle alleine liefert eine Betriebsspannung von unter einem Volt. In einem Hochtemperatur-Brennstoffzellenstapel werden eine Vielzahl von Hochtemperatur-Brennstoffzellen zusammengefaßt. Durch das In-Reihe-Schalten einer Vielzahl benachbarter Hochtemperatur-Brennstoffzellen kann die Betriebsspannung einer Brennstoffzellenanlage einige 100 Volt betragen. Bedingt durch den hohen Strom, den eine Hochtemperatur-Brennstoffzelle liefert, - bis zu 1000 Ampere bei großen Hochtemperatur-Brennstoffzellen - ist eine elektrische Verbindung zwischen den einzelnen Zellen zu bevorzugen, die bei den obengenannten Bedingungen einen besonders niedrigen elektrischen Serienwiderstand verursacht.

30

Die elektrische Verbindung zwischen zwei Hochtemperatur-Brennstoffzellen wird durch einen Interconnector hergestellt, über den die Anode der einen Hochtemperatur-Brennstoffzelle mit der Kathode der anderen Hochtemperatur-Brennstoffzelle elektrisch verbunden wird. Der Interconnector ist dementsprechend mit der Anode der einen Hochtemperatur-Brennstoffzelle

35

und der Kathode der anderen Hochtemperatur-Brennstoffzelle elektrisch verbunden. Die elektrische Verbindung zwischen der Anode und dem als Platte ausgeführten Interconnector wird durch einen elektrischen Leiter hergestellt, der als ein Nickelnetz ausgebildet sein kann (siehe beispielsweise DE 196 49 457 C1). Dabei hat es sich gezeigt, daß sich zwischen dem elektrischen Leiter und dem Interconnector ein hoher elektrischer Serienwiderstand einstellt. Dadurch wird nachteiligerweise die elektrische Leistung des Hochtemperatur-Brennstoffzellenstapels in erheblichem Maße negativ beeinflusst.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Hochtemperatur-Brennstoffzelle der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß auch bei Einsatz bei hohen Temperaturen ein erhöhter elektrischer Serienwiderstand vermieden und eine hohe Leitfähigkeit auch über längere Zeit sichergestellt ist.

Die Aufgabe wird durch eine Hochtemperatur-Brennstoffzelle der eingangs genannten Art gelöst, bei der erfindungsgemäß im Brenngasraum ein Oxidationspuffermittel angeordnet ist.

Versuche mit einem Hochtemperatur-Brennstoffzellenstapel haben ergeben, daß sich eine Erhöhung des elektrischen Widerstands zwischen dem elektrischen Leiter und einem aus  $\text{CrFe}_5\text{Y}_2\text{O}_3$  bestehenden Interconnector einstellt, und das schon nach kurzer Betriebsdauer bei normalen Betriebstemperaturen zwischen  $850^\circ\text{C}$  und  $950^\circ\text{C}$ . Diese Erhöhung wird durch eine Chromoxid umfassende Oxidschicht verursacht, die sich schon nach kurzer Betriebsdauer auf der Oberfläche derjenigen Seite des Interconnectors ausbildet, die dem Brenngas führenden Raum der Hochtemperatur-Brennstoffzelle - kurz: Brenngasraum - zugewandt ist.

Sie bildet sich auch dort, wo der elektrische Leiter, beispielsweise das Nickelnetz, auf dem Interconnector aufliegt oder zum Beispiel durch einen Schweißpunkt oder eine Löt-

stelle mit dem Interconnector verbunden ist. Ist der elektrische Leiter, z.B. das Nickelnetz, mittels Punktschweißen an dem Interconnector angepunktet, so werden diese als Schweißpunkte ausgebildeten Kontaktstellen während des Betriebs vom  
5 Oxid erstaunlicherweise sogar unterwandert. Chromoxid hat einen höheren elektrischen Widerstand als die unoxidierten Metalle des Interconnectors. Es liegt somit eine schlecht leitende Oxidschicht zwischen dem elektrischen Leiter und dem Interconnector vor, die den Serienwiderstand von in Reihe ge-  
10 schalteten Hochtemperatur-Brennstoffzellen ungünstig beeinflusst. Die Bildung von Chromoxid erfolgt bereits bei Sauerstoffpartialdrücken von weniger als  $10^{-18}$  bar. Diese Sauerstoffpartialdrücke sind auch im Brenngasraum während des Betriebs der Hochtemperatur-Brennstoffzelle in der Regel vor-  
15 handen.

Die Erfindung geht von der Überlegung aus, daß ein erhöhter elektrischer Serienwiderstand vermieden und eine hohe Leitfähigkeit auch über längere Zeit sichergestellt wird, wenn die  
20 Bildung der Oxidschicht auf dem Interconnector unterbunden wird. Dies geschieht dadurch, daß der während des Betriebs der Hochtemperatur-Brennstoffzelle in deren Brenngasraum befindliche Sauerstoff von einem Oxidationspuffermittel aufgenommen und gespeichert wird. Hierdurch wird dem Brenngas der  
25 Sauerstoff entzogen und steht nun nicht mehr für eine Oxidation des Interconnectors zur Verfügung. Zu diesem Zweck ist das Oxidationspuffermittel so gestaltet, daß es den Sauerstoff aus der Umgebung aufnimmt.

30 Von Vorteil ist es, wenn das Oxidationspuffermittel nach einer Phase der Sauerstoffaufnahme - spätestens bei einer Sättigung des Oxidationspuffermittels - den Sauerstoff wieder abgibt, um sich zu regenerieren. Bei einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle wird das erreicht, indem das Oxidationspuffermittel den Sauerstoff aus dem Brenngas während einer Phase  
35 des Lastbetriebs der Hochtemperatur-Brennstoffzelle aufnimmt und den Sauerstoff in einer Phase des Leerlaufbetriebs der

Hochtemperatur-Brennstoffzelle wieder abgibt. Hierdurch wird das Oxidationspuffermittel für eine weitere Lastbetriebsphase regeneriert. Als Lastbetrieb wird derjenige Betriebsmodus der Hochtemperatur-Brennstoffzelle bezeichnet, bei dem die

5 Hochtemperatur-Brennstoffzelle durch die elektrochemische Verbindung von Brenngas und Sauerstoff in nennenswertem Umfang elektrischen Strom erzeugt. Im Leerlaufbetrieb findet die elektrochemische Verbindung nicht statt. Der Leerlaufbetrieb wird beispielsweise durch Trennen der Hochtemperatur-

10 Brennstoffzellen von einem Verbraucher eingeleitet.

Durch die Erfindung wird erreicht, daß die Oxidation des Interconnectors weitestgehend unterbunden wird. Hierdurch wird ein erhöhter elektrischer Serienwiderstand der Hochtemperatur-Brennstoffzelle vermieden und eine hohe Leitfähigkeit

15 auch über längere Zeit sichergestellt.

Zweckmäßigerweise umfaßt das Oxidationspuffermittel metallisches Eisen oder Eisenoxid. Eisen oder Eisenoxid ist ein besonders geeignetes Oxidationspuffermittel. Ein geeignetes Material für ein Oxidationspuffermittel ist ein Material, das bei Betriebstemperaturen der Hochtemperatur-Brennstoffzelle während des Lastbetriebs oxidiert wird und im Leerlaufbetrieb reduziert wird. Der Sauerstoffpartialdruck liegt im Brenngasraum während des Lastbetriebs bei Werten um  $10^{-15}$  bar und im Leerlaufbetrieb bei Werten um  $10^{-19}$  bar. Die Betriebstemperatur einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle liegt bei Werten zwischen  $850^{\circ}\text{C}$  und  $950^{\circ}\text{C}$ . Eisen ist ein Material, das bei obengenannten Temperaturen und Sauerstoffpartialdrücken um

20  $10^{-15}$  bar Sauerstoff aufnimmt und bei Sauerstoffpartialdrücken um  $10^{-19}$  bar Sauerstoff abgibt. Daher ist Eisen ein besonders geeignetes Oxidationspuffermittel.

Ein Eisenoxid umfassendes Oxidationspuffermittel nimmt während des Lastbetriebs der Hochtemperatur-Brennstoffzelle

35 Sauerstoff aus dem Brenngasraum auf und speichert ihn durch Oxidation des metallischen Eisens. Eine Regeneration des

Oxidationspuffermittels, also eine Reduktion des Eisenoxids findet während einer Leerlaufphase der Hochtemperatur-Brennstoffzelle statt, bei der der Sauerstoffpartialdruck auf Werte um  $10^{-19}$  bar sinkt. Bei einer Regeneration des Oxidationspuffermittels wird der bis dahin im Eisenoxid gebundene Sauerstoff wieder frei und gelangt in den Brenngasraum der Hochtemperatur-Brennstoffzelle. Damit in dieser Phase keine oder nur eine geringfügige Oxidation des Interconnectors stattfindet, ist es zweckmäßig, die Temperatur der Hochtemperatur-Brennstoffzelle während der Regenerationsphase abzusenken, beispielsweise auf Werte um  $850^{\circ}\text{C}$  oder darunter. Fernerhin ist es sinnvoll, die Regeneration des Oxidationspuffermittels durch Absenkung des Sauerstoffpartialdruckes so weit wie möglich zu beschleunigen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Oxidationspuffermittel eine poröse Oberfläche auf. Durch eine große Porosität der Oberfläche erhält das Oxidationspuffermittel eine große Oberfläche. Je größer die Oberfläche ist, desto mehr Sauerstoff kann vom Oxidationspuffermittel pro Zeit durch Oxidation aufgenommen oder durch Reduktion abgegeben werden. In besonders effektiver Weise kann eine große Oberfläche des Oxidationspuffermittels durch die Ausgestaltung des Oxidationspuffermittels als ein Schwamm erreicht werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Oxidationspuffermittel als eine Folie ausgestaltet. Eine Folie, die beispielsweise als eine Schicht auf ein Bauteil der Hochtemperatur-Brennstoffzelle aufgelegt sein kann, beeinträchtigt den Strom des Brenngases durch den Brenngasraum nicht oder nur in unwesentlichem Umfang. Fernerhin ist eine Folie einfach und preiswert herzustellen.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist das Oxidationspuffermittel als eine Schicht auf den Interconnector aufgebracht. Diese Schicht kann in Form von Plättchen ausgestal-



tet sein, die - beispielsweise durch Schweißen - auf dem Interconnector befestigt sind. Die Schicht kann auch galvanisch, durch ein Verfahren des Thermischen Spritzens oder durch ein PVD-Verfahren (Physical Vapour Deposition), wie  
5 Sputtern, Elektronenstrahlverdampfung oder Laserstrahlverdampfung auf den Interconnector aufgebracht werden. Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung wird die Schicht im Lastbetrieb der Hochtemperatur-Brennstoffzelle auf der dem Interconnector abgewandten Seite oxidiert.

10

Im Falle der Verwendung von Eisen oder Eisenoxid als Oxidationspuffermittel wird auf Leerlaufbetrieb der Hochtemperatur-Brennstoffzelle umgeschaltet noch ehe der Sauerstoff zum Interconnector gelangen kann, also ehe die Schicht vollständig  
15 oxidiert ist. Hierdurch wird das im Lastbetrieb gebildete Eisenoxid des Oxidationspuffermittels zu metallischem Eisen reduziert und die Schicht regeneriert.

20

Die elektrische Verbindung zwischen Anode und Interconnector einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle wird üblicherweise durch ein Drahtgeflecht hergestellt (siehe beispielsweise DE 196 49 457 C1). In bevorzugter Ausführungsform der Erfindung dient ein solches Drahtgeflecht im Brenngasraum gleichzeitig als Oxidationspuffermittel. Durch diese Ausführungsform der Erfindung wird kein zusätzliches Bauteil in den Brenngasraum  
25 der Hochtemperatur-Brennstoffzelle eingebracht. Es ist sinnvoll, das Drahtgeflecht als Oxidationspuffermittel so zu gestalten, daß das Oxidationspuffermittel sich nicht in unmittelbarer Nähe des Interconnectors befindet. Hierdurch wird  
30 bei einer Regenerierung des Oxidationspuffermittels ein Übertritt des aus dem Oxidationspuffermittel austretenden Sauerstoffs in den Interconnector minimiert.

35

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung besteht der Interconnector aus  $\text{CrFe}_5\text{Y}_2\text{O}_3$ , d.h. aus 94 Gew.-% Chrom, 5 Gew.-% Fe und 1 Gew.-%  $\text{Y}_2\text{O}_3$ . Ein solcher Intercon-

nector hat sich in zahlreichen Versuchen als geeignet für den Betrieb in einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle erwiesen. Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand von drei Figuren näher erläutert. Es zeigen:

5

FIG 1 einen Ausschnitt aus einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle, bei der das Oxidationspuffermittel in Form eines Eisennetzes im Brenngasraum angeordnet ist;

10

FIG 2 einen Ausschnitt aus einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle, bei der das Oxidationspuffermittel in Form einer Folie im Brenngasraum angeordnet ist;

15

FIG 3 einen Ausschnitt aus einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle, bei der das Oxidationspuffermittel in Form von Eisenplättchen im Brenngasraum angeordnet ist.

20

Nach Figur 1 ist ein als Platte ausgeführter Interconnector 11 aus  $\text{CrFe}_5\text{Y}_2\text{O}_3$  einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle 10 mit einer Anzahl von Stegen 12 versehen, zwischen denen Betriebsmittel-Kanäle ausgebildet sind, die senkrecht zur Papierebene verlaufen. Diese Kanäle werden mit einem Brenngas, wie Wasserstoff, Erdgas oder Methan, beschickt. Auf den Interconnector 11 ist ein Drahtgeflecht 14 mittels Schweißpunkten angepunktet. Die Schweißpunkte sind der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. Über die Schweißpunkte ist das Drahtgeflecht 14 mit dem Interconnector 11 elektrisch und mechanisch verbunden. Das Drahtgeflecht 14 ist hier ein Netzpaket, bestehend aus einem groben, dickeren Tragnetz 14a und einem feinen, dünneren Kontaktnetz 14b. Das Tragnetz 14a ist ein Nickelnetz, das Kontaktnetz 14b ist ein Eisennetz.

30

An dieses Drahtgeflecht 14 grenzt über eine dünne Anode 15 ein Festkörperelektrolyt 16 an. Dieser Festkörperelektrolyt 16 wird nach oben von einer Kathode 17 begrenzt. Die Einheit bestehend aus Kathode 17, Festkörperelektrolyt 16 und Anode 15 wird als Elektrolyt-Elektroden-Einheit bezeichnet.

35

Der Raum zwischen dem Interconnector 11 und der Anode 15 wird im Lastbetrieb der Hochtemperatur-Brennstoffzelle 10 von einem Brenngas durchströmt und wird als Brenngasraum bezeichnet. An die Kathode 17 schließt sich über eine - nicht dargestellte - Kontaktschicht ein weiterer Interconnector 18 an, der nach oben hin nur zum Teil dargestellt ist. In den Interconnector 18 sind eine Anzahl von Betriebsmittel-Kanälen 19 eingearbeitet, von denen nur einer gezeigt ist. Die Betriebsmittel-Kanäle 19 verlaufen parallel zur Papierebene und führen während des Betriebs der Hochtemperatur-Brennstoffzelle 10 Sauerstoff oder Luft.

Das Kontaktnetz 14b aus Eisen im Brenngasraum der Hochtemperatur-Brennstoffzelle 10 dient als Oxidationspuffermittel. Das Eisen nimmt während des Lastbetriebs der Hochtemperatur-Brennstoffzelle 10 Sauerstoff aus dem Brenngasraum auf und speichert ihn durch Oxidation. Eine Regeneration des Oxidationspuffermittels, also eine Reduktion des Eisenoxids findet während einer Leerlaufphase der Hochtemperatur-Brennstoffzelle 10 statt. Das Oxidationspuffermittel reduziert den Sauerstoffpartialdruck im Brenngasraum der Hochtemperatur-Brennstoffzelle 10 so weit, daß die Oxidation des Interconnectors 11 unterbunden wird oder nur unwesentlich voranschreitet. Hierdurch wird ein erhöhter elektrischer Serienwiderstand der Hochtemperatur-Brennstoffzelle 10 vermieden und eine hohe Leitfähigkeit auch über längere Zeit sichergestellt.

Figur 2 zeigt einen Ausschnitt aus einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle 20, bei der ein Interconnector 21 mit einer Anzahl von Stegen 22 versehen ist, zwischen denen Betriebsmittel-Kanäle ausgebildet sind, die senkrecht zur Papierebene verlaufen. Der Interconnector 21 ist mit einer Folie 23 aus Eisen beschichtet, die als Oxidationspuffermittel dient. Auf diese Folie ist ein Drahtgeflecht 24 aufgebracht. An dieses Drahtgeflecht 24 grenzt über eine dünne Anode 25 ein Festkörperelektrolyt 26 an. Das metallische Eisen der Folie 23 nimmt

während des Lastbetriebs der Hochtemperatur-Brennstoffzelle 20 durch Oxidation Sauerstoff aus dem Brenngasraum auf. Eine Regeneration des als Oxidationspuffermittel dienenden Eisens wird durchgeführt, bevor die Folie 23 soweit oxidiert ist, 5 daß der Sauerstoff bis zum Interconnector 21 vordringt.

In Figur 3 ist ein Interconnector 31 einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle 30 mit Plättchen 33 aus Eisen beschichtet. Die Plättchen 33 sind auf den Stegen 32 des Interconnectors 10 31 aufgebracht. Der Interconnector 31 wird mittels eines Drahtgeflechts 34 mit der Anode 35 der Elektrolyt-Elektroden-Einheit der Hochtemperatur-Brennstoffzelle 30 elektrisch verbunden. Von der Elektrolyt-Elektroden-Einheit ist die Anode 15 35 und der Festkörperelektrolyt 36 gezeigt, nicht jedoch die Kathode. Die Plättchen 33 aus Eisen wirken als eine Schutzschicht auf dem Interconnector 31, die eine Oxidation des Interconnectors 31 an denjenigen Stellen verhindert, an denen die Oxidation zu einer Erhöhung des Serienwiderstands der Hochtemperatur-Brennstoffzelle 30 führen würde.

20

## Patentansprüche

1. Hochtemperatur-Brennstoffzelle (10,20,30) mit einem zwischen einem Interconnector (11,21,31) und der Anode  
5 (15,25,35) einer Elektrolyt-Elektroden-Einheit angeordneten Brenngasraum, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß im Brenngasraum ein Oxidationspuffermittel angeordnet ist.
- 10 2. Hochtemperatur-Brennstoffzelle (10,20,30) nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Oxidationspuffermittel metallisches Eisen oder Eisenoxid umfaßt.
- 15 3. Hochtemperatur-Brennstoffzelle (10,20,30) nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Oxidationspuffermittel eine poröse Oberfläche aufweist.
- 20 4. Hochtemperatur-Brennstoffzelle (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Oxidationspuffermittel als eine Folie (23) ausgebildet ist.
- 25 5. Hochtemperatur-Brennstoffzelle (20,30) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Oxidationspuffermittel als eine Schicht auf den Interconnector (21,31) aufgebracht ist.
- 30 6. Hochtemperatur-Brennstoffzelle (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß im Brenngasraum ein Drahtgeflecht (14) angeordnet ist, das das Oxidationspuffermittel umfaßt.
- 35 7. Hochtemperatur-Brennstoffzelle (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Interconnector (11) aus  $\text{CrFe}_5\text{Y}_2\text{O}_3$  besteht.

## Zusammenfassung

## Hochtemperatur-Brennstoffzelle

- 5 Bei einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle (10,20,30) besteht das Problem, daß sich der elektrische Serienwiderstand während des Betriebs der Hochtemperatur-Brennstoffzelle (10,20,30) erhöht. Diese Erhöhung wird durch eine Oxidation der brenngasseitigen Oberfläche des Interconnectors
- 10 (11,21,31) hervorgerufen. Eine solche Oxidation wird durch ein im Brenngasraum angeordnetes Oxidationspuffermittel, das den Sauerstoff aufnimmt, weitgehend unterbunden.

FIG 1

1/2

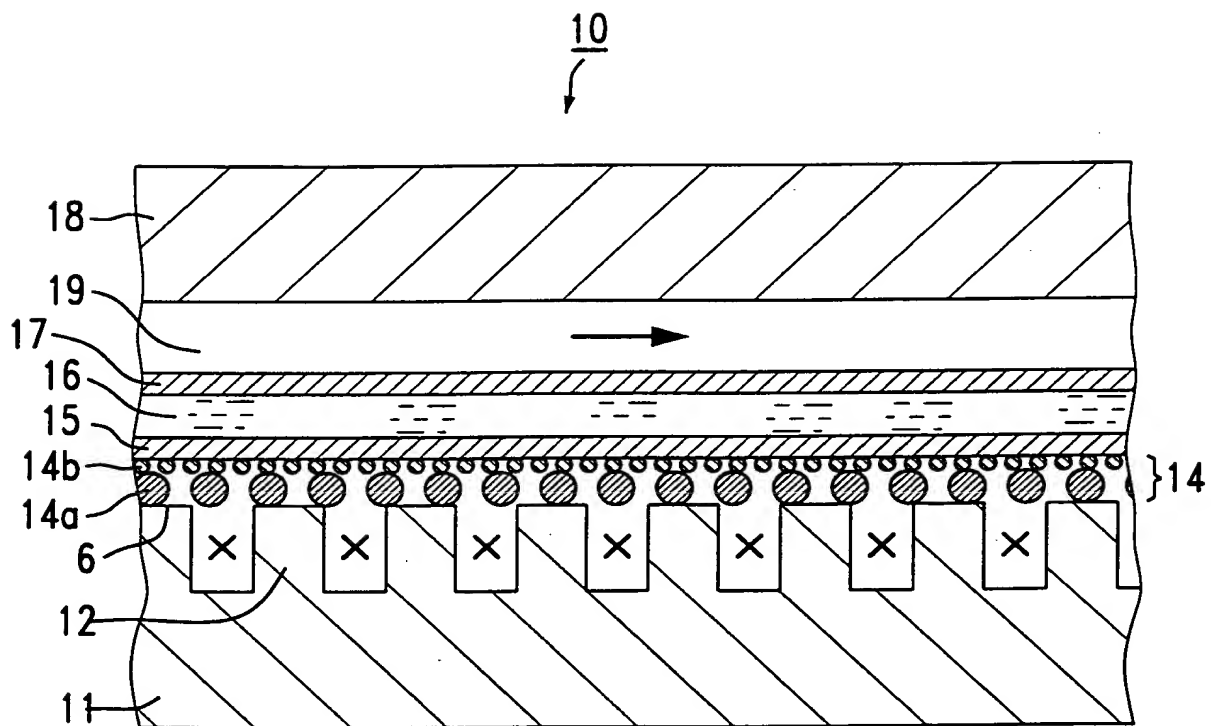


FIG 1

2/2

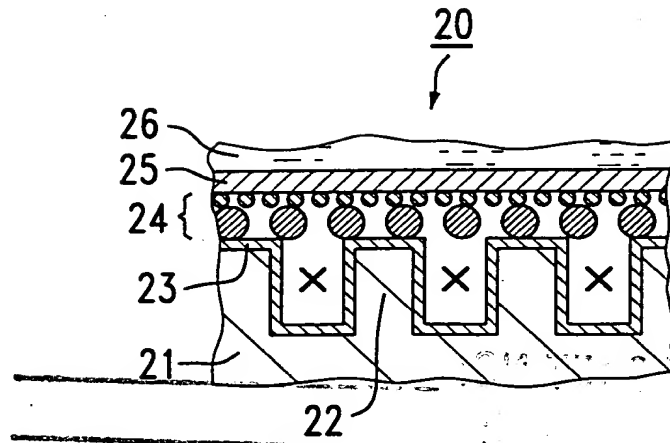


FIG 2

TEL. (954) 952-1100  
HOLLYWOOD, FLORIDA 33055  
F.O. BOX 2480  
L. A. GREENBERG P.A.

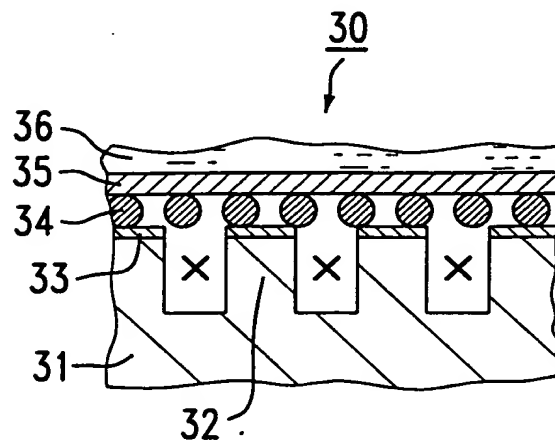


FIG 3